

**Microbiologia**

Codi: 100852  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500251 Biologia Ambiental	FB	2	2

**Professor de contacte**

Nom: Nuria Gaju Ricart

Correu electrònic: Nuria.Gaju@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Olga Sánchez Martínez

Nuria Vignes Frantzen

**Prerequisits**

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als estudiants revisar els conceptes que es refereixen al món microbià, estudiats prèviament.

**Objectius**

Es tracta d'una assignatura obligatòria, nuclear del grau de Biologia Ambiental, que introdueix als estudiants en el món microbià, donant una visió general dels microorganismes, en connexió amb la resta d'éssers vius i amb els diferents ambients en els quals aquells viuen.

Aquesta assignatura, atès el seu caire introductor, dona els conceptes i les competències més bàsiques referides a la Microbiologia, per tal que els estudiants puguin aprofundir en els següents cursos en altres assignatures més especialitzades de Microbiologia.

**Objectius de l'assignatura:**

1. Reconèixer a grans trets la diversitat microbiana i saber distingir les característiques que defineixen els diferents grups microbians.
2. Identificar les diferents estructures, així com la composició de la cèl·lula procariota.
3. Conèixer la versatilitat metabòlica dels diferents grups microbians, particularment la dels procariotes.
4. Conèixer la variabilitat genòmica dels microorganismes i els principals mecanismes d'intercanvi d'informació genètica en procariotes.
5. Reconèixer les principals relacions dels microorganismes amb els éssers vius i amb l'entorn físic que habiten.

6. Conèixer el paper dels microorganismes en el desenvolupament de les societats humanes, així com les seves futures aplicacions.

7. Saber realitzar càlculs bàsics per determinar paràmetres microbiològics.

8. Comprendre i saber aplicar tècniques bàsiques de laboratori per treballar experimentalment amb microorganismes.

## Competències

- Aplicar recursos d'informàtica relatius a l'àmbit d'estudi.
- Comunicar-se eficaçment oralment i per escrit.
- Gestionar, conservar i restaurar poblacions i ecosistemes.
- Identificar i interpretar la diversitat d'espècies en el medi.
- Mostrejar, caracteritzar i manipular poblacions i comunitats.
- Obtenir, observar, manejar, conrear i conservar espècimens.
- Resoldre problemes.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar recursos d'informàtica relatius a l'àmbit d'estudi.
2. Comunicar-se eficaçment oralment i per escrit.
3. Identificar el paper dels microorganismes en el medi.
4. Reconèixer el paper dels microorganismes en malalties i en processos industrials.
5. Reconèixer els diferents grups microbians.
6. Resoldre problemes.
7. Utilitzar equips bàsics de laboratori i aplicar les tècniques que permeten treballar amb microorganismes.

## Continguts

### CONTINGUT TEÒRIC (3,6 ECTS)

#### **Tema 1. El món dels microorganismes**

La història i les societats humanes i els microorganismes. Descobrint els microorganismes. Nivells d'organització. Principals diferències entre virus i organismes cel·lulars. Organització procariòtica i eucariòtica. Grups i denominació dels microorganismes.

#### **Tema 2. Morfologia, estructura i composició química dels virus**

Concepte de virus. Morfologia de les partícules víriques: simetries icosaèdrica, helicoïdal i complexa. Estructura de l'envolta vírica. El genoma víric. Enzims. Mètodes d'estudi.

#### **Tema 3. Relacions virus-cèl·lula hoste**

Cicle víric: el creixement en graó. Adsorció i penetració. Replicació del genoma. Muntatge i alliberament dels virions. Possibles efectes de la multiplicació vírica sobre l'hoste.

#### **Tema 4. Classificació i diversitat dels virus**

Criteris de classificació dels virus (ICVT). Nomenclatura. Classificació de Baltimore. Virus de procariotes i d'eucariotes. Altres agents infecciosos subcel·lulars.

#### **Tema 5. Estructura i funció de la cèl·lula procariòtica**

Grandària i morfologia. Membrana citoplasmàtica. Estructura i funció de la paret cel·lular. Càpsules i capes mucoses. El citoplasma. La regió nuclear. Inclusions funcionals i de reserva. Apèndix. Principals mecanismes de motilitat. Tactismes microbians. Endòspores.

### **Tema 6. El genoma dels procariotes**

Estructura del genoma. Mida, topologia i número de cromosomes. Material genètic extracromosòmic: plasmidis. Elements transponibles. Genòmica microbiana.

### **Tema 7. Mutagènesi**

Tipus de mutacions. Efectes. Causes. Reparació del DNA. Selecció de mutants.

### **Tema 8. Mecanismes de transferència genètica**

Recombinació. Transformació, transducció i conjugació.

### **Tema 9. El cicle cel·lular dels procariotes**

Divisió binària. Divisió cel·lular i control. Diversitat del cicle cel·lular dels procariotes.

### **Tema 10. Creixement microbià. Influència dels factors ambientals sobre el creixement**

Creixement exponencial. Cicle de creixement en poblacions. Factors ambientals que afecten el creixement: temperatura, pH, disponibilitat d'aigua, oxigen i pressió.

### **Tema 11. Control del creixement microbià**

Mètodes químics: esterilització per calor, radiació i filtració. Agents antimicrobians. Mesura de l'activitat antimicrobiana. Resistència als antimicrobians.

### **Tema 12. Metabolisme: esquema global**

Fonts d'energia, de carboni i de poder reductor. Classes metabòliques. Processos d'obtenció d'energia. Estratègia biosintètica.

### **Tema 13. Diversitat metabòlica I**

Fototròfia, autotròfia, quimiolitotròfia i fixació de nitrogen.

### **Tema 14. Diversitat metabòlica II**

Fermentacions. Respiració aneròbica.. Quimioorganotròfia aeròbica.

### **Tema 15. Diversitat de procariotes**

L'origen de la vida i la diversificació biològica. Sistemàtica microbiana: taxonomia i filogènia. Rangs taxonòmics. Concepte d'espècie en procariotes. Tècniques per a determinar la taxonomia i la filogènia.

### **Tema 16. Els arqueus**

Característiques diferencials: Euryarchaeota i Crenarchaeota. Phylum Euryarchaeota: Metanògens, Halòfils extrems. Thermoplasmatales, Thermococals i Methanopyrus, Archaeoglobals i Nanoarchaeum. Phylum Crenarchaeota: hipertermòfils i altres. Nous phyla d'arqueus.

### **Tema 17. Els bacteris Gram negatius proteobacteris**

Subdivisions dins dels proteobacteris. Proteobacteris fotosintètics, quimiolitòtrofs i metanòtrofs. Proteobacteris quimioorganòtrofs aerobis o facultatius. Proteobacteris amb morfologies inusuals: espirals, prosteques, peduncles, gemes i beines. Delta i Épsilon proteobacteris.

### **Tema 18. Els bacteris Gram negatius no proteobacteris**

Els cianobacteris. Els bacteris verds: Chlorobi i Chloroflexus. Les clamídies. Planctomyces. Les espiroquetes. Deinococcus i Thermus. Bacteris hipertermòfils. Altres phyla Gram negatius.

### **Tema 19. Els bacteris Gram positius i els micoplasmes**

Bacteris Gram positius no formadors d'endòspores. Bacteris Gram positius formadors d'endòspores. Els micoplasmes. Actinobacteria: bacteris Gram positius amb alt contingut G+C.

### **Tema 20. Els microorganismes en el seu ambient**

Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Ambients aeri, terrestre i aquàtic, característiques principals. Relacions tròfiques en microorganismes.

## **Tema 21. Cicles biogeoquímics**

Els microorganismes com a agents de canvi geoquímic. Cicle del carboni. Cicle del nitrogen.

### **CONTINGUT PROBLEMES I TÈCNIQUES (1 ECTS)**

- Mòdul 1. Tècnica microscòpica.
- Mòdul 2. Tècnica de sembra i d'aïllament.
- Mòdul 3. Observacions microscòpiques.
- Mòdul 4. Problemes sobre Microbiologia bàsica.
- Mòdul 5. Problemes sobre creixement i control microbià.

### **CONTINGUT PRÀCTIQUES DE LABORATORI (1,4 ECTS)**

- Mòdul 1. Recompte de microorganismes.
- Mòdul 2. Aïllament de microorganismes
- Mòdul 3. Observació de microorganismes.
- Mòdul 4. Identificació de microorganismes.
- Mòdul 5. Ubiquïtat i diversitat microbiana.

## **Metodologia**

### **METODOLOGIA DOCENT I ACTIVITATS FORMATIVES**

L'assignatura de Microbiologia consta de tres mòduls d'activitats supervisades, els quals s'han programat de forma integrada de manera que l'estudiant haurà de relacionar al llarg de tot el curs el contingut i les activitats programades per tal d'assolir les competències indicades en aquesta guia.

Els tres mòduls són els següents:

**Classes teòriques participatives:** L'estudiant ha d'adquirir els coneixements científico-tècnics propis d'aquesta assignatura assistint a aquestes classes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. A l'inici del curs es lliurarà a l'estudiant un calendari detallat dels temes que es tractaran al llarg del curs, així com de la bibliografia que haurà de consultar per preparar cada classe teòrica i per a l'estudi personal dels continguts teòrics de l'assignatura. La impartició de cada tema es basarà en una exposició teòrica.

**Classes sobre metodologia i problemes:** Aquestes classes són sessions amb un nombre reduït d'alumnes amb la missió de: a) treballar aspectes metodològics, b) facilitar la comprensió dels coneixements exposats en les classes teòriques i c) fer de pont entre les classes teòriques i el treball pràctic de laboratori, amb l'objectiu d'integrar els coneixements teòrics amb els pràctics. A l'inici del curs l'estudiant rebrà un calendari detallat del contingut de cada sessió, on s'indicarà la bibliografia que haurà de consultar i la relació de cada sessió amb els temes tractats en les classes teòriques i en les pràctiques de laboratori. També es lliurarà un dossier amb una proposta de problemes que haurà d'anar desenvolupant durant el curs. Les sessions es realitzaran a l'aula, on es tractarà sobre aspectes metodològics i sobre resolució de problemes bàsics de Microbiologia. Cada estudiant exposarà els passos que ha seguit per a la resolució dels problemes.

**Classes pràctiques de laboratori:** Al començament del curs l'alumne rebrà un Manual amb el treball pràctic que haurà de desenvolupar durant el curs. Els objectius d'aquestes activitats són: a) facilitar la comprensió dels coneixements exposats en les classes teòriques, b) practicar els dissenys experimentals desenvolupats en les sessions de problemes, c) adquirir destresa manual, d) interpretar resultats i e) integrar els coneixements teòrics amb els pràctics. L'assistència a les classes pràctiques és obligatòria per tal de poder adquirir les competències de l'assignatura. Per poder assistir-hi cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i seguretat que trobarà en l'aula Moodle i ser coneixedor i acceptar les normes de

funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències. A més, haurà de complir la normativa de treball en un laboratori de Microbiologia que trobarà indicada en el Manual. Per aconseguir un bon rendiment i adquirir les competències corresponents a aquesta activitat és imprescindible que l'estudiant faci una lectura comprensiva de les pràctiques proposades abans de la seva realització.

Com a **activitats supervisades** de l'assignatura, els alumnes podran realitzar tutories al despatx del professorat i/o a través de TICs. A l'inici del curs es comunicarà el procediment per a la realització de tutories.

Les **activitats autònomes** d'aquesta assignatura són: estudi, lectura de textos i resolució de problemes.

**Informació addicional:** Per un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant disposarà en l'aula Moodle de tota la documentació indicada en els punts anteriors.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de problemes	8	0,32	2, 5, 6
Classes pràctiques de laboratori	12	0,48	3, 5, 6
Classes teòriques	30	1,2	1, 3, 4, 5
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories en grup i individuals	4	0,16	2, 3, 4, 5, 6
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	50	2	3, 4, 5
Lectura de textos	20	0,8	1
Resolució de problemes	20	0,8	6

## Avaluació

**L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada a través de les següents proves:**

**Mòdul d'avaluació de les classes teòriques (60% de la nota global).** Al llarg del curs es programaran dues proves escrites d'avaluació d'aquest mòdul, les quals són acumulatives; és a dir la segona prova inclourà tots els continguts teòrics de l'assignatura.

- La primera prova tindrà un pes del 40% i la segona del 60%.

- Només promitjaran les proves amb una nota superior a 4,5.

- Si l'estudiant fa les dues proves i obté en la segona una nota superior a la de la primera (sempre que aquesta sigui superior a 4,5), la nota final d'aquest mòdul serà la de la segona prova.

- Cada prova inclourà una o dues preguntes de resposta curta (amb un valor màxim de 2 punts sobre 10) i un màxim de 60 preguntes tipus test d'elecció múltiple i/o de cert/fals (amb un valor màxim de 9 sobre 10).

**Mòdul d'avaluació de les classes sobre metodologia i problemes (20% de la nota global).** L'avaluació d'aquesta activitat constarà de les següents proves:

a) Resolució a classe de problemes

b) Una prova escrita al finalitzar el curs que constarà de la resolució d'un màxim de sis problemes i unes preguntes tipus test.

- Aquestes proves tindran un pes de 3 i 7 punts, sobre 10, respectivament. Per superar aquest mòdul s'ha d'obtenir com a mínim un 5 en la prova escrita.

**Mòdul d'avaluació de les classes pràctiques de laboratori (20% de la nota global).** L'avaluació d'aquesta activitat constarà de dues proves:

a) Habilitat pràctica, la qual consistirà en el lliurament de diferents resultats pràctics al professorat durant cada sessió de laboratori

b) Prova escrita al finalitzar les classes pràctiques de laboratori que consistirà en un màxim de 20 preguntes test sobre el treball realitzat al laboratori.

- Aquestes proves tindran un pes de 4 i 6 punts, sobre 10, respectivament. Per superar aquest mòdul s'ha d'obtenir com a mínim un 5 en la prova escrita.

**Per superar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació de 5 o superior en cada mòdul.** Els estudiants que no superin alguna de les proves escrites dels mòduls de pràctiques i metodologia i problemes les podran recuperar en la data programada per a l'avaluació de l'assignatura al final del semestre. La recuperació del mòdul de teoria es farà en una única prova global escrita. Igualment en aquesta mateixa data, els estudiants que vulguin millorar nota podran presentar-se a un **examen global** de l'assignatura, el qual inclourà preguntes dels tres mòduls. En aquest cas, la presentació de l'estudiant a l'examen de millora comporta la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament.

Si el número d'activitats d'avaluació realitzades és inferior al 50% l'estudiant obtindrà la qualificació de **No Avaluable**.

A partir de la segona matrícula de l'assignatura no caldrà que l'alumne realitzi el mòdul de pràctiques de laboratori si va assolir les competències d'aquesta part de l'assignatura en el curs anterior. Aquesta exempció es mantindrà per un període de tres matrícules addicionals.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de pràctiques de laboratori	20%	1	0,04	2, 6, 7
Avaluació de tècniques i problemes	20%	1	0,04	2, 6
Avaluació de teoria	60%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5

## Bibliografia

### Llibres de text:

Madigan, M., JM Martinko, K. Bender, D. Buckely, D Stahl. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14<sup>a</sup> ed. Pearson Educación, S.A. ISBN:9788490352793

Madigan, M., JM Martinko, K. Bender, D. Buckely, D Stahl. 2015. Brock Biology of microorganisms. 14<sup>a</sup> ed. Pearson, S.A. ISBN: 13: 9780321897398

Wiley J, Sherwood L, Woolverton CJ. 2013. Prescott's Microbiology, 9th ed. McGraw-Hill Higher Education. ISBN: -13: 978-0073402406

Willey, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill-Interamericana de España. ISBN: 978-84-481-6827-8.

**Blogs:**

Esos pequeños bichitos

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

Blog Small things considered

<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

**Webs:**

<http://www.microbeworld.org/>

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/archive/2007/12/23/81281.aspx>

<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/MicrobeWiki>

<http://serc.carleton.edu/microbelife/>

<http://web.mst.edu/~microbio/Bio221.html>

<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

<http://www.topix.com/science/microbiology>

<http://microbiologybytes.wordpress.com/>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>

<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/>

<http://www.microbiologia.com.ar/>